gebende sein; im übrigen wird man aber die Untersuchung des ruhenden Organs für eine vergleichend-morphologische Betrachtung schlechterdings nicht entbehren können.

Schließlich sei mir noch erlaubt, in aller Bescheidenheit zu bemerken, das ich trotz Liebes gegenteiliger Versicherung (S. 678) hoffe, durch meine früheren Studien einige »neue Gesichtspunkte in die Beurteilung der Vogelrute gebracht« zu haben, und zwar durch die Aufstellung eines dritten Penistypus (der erste ist der der Anatiden usw., der zweite der von *Struthio*) bei *Apteryx* und *Tinamus*, durch die Einreihung der Penis von *Crax*, eines Galliden, zu dem ersten dieser 3 Typen und durch den Hinweis auf die Beziehung zwischen der Linkstorsion aller bisher bekannten Vogelpenes und der Verkümmerung des rechten weiblichen Genitaltractus.

Breslau, 29. April 1914.

6. Ein neuer getrenntgeschlechtiger Cestode.

Von Dr. O. Fuhrmann, Neuchâtel.

(Mit 14 Figuren.)

eingeg. 2. Mai 1914.

Vor längerer Zeit[1] habe ich 3 Arten von getrenntgeschlechtigen Cestoden beschrieben, doch hat sich seitdem keine neue Art zu diesen Formen gesellt. Nun bin ich in der Lage eine vierte neue Art dieses interessanten Genus zu beschreiben und zugleich einige neue Daten über die bereits bekannten Arten zu geben.

Die bis jetzt bekannten Arten stammen aus Ciconiiformes und Podicipediformes. *Dioicocestus paronai* Fuhrm., der Typus des Genus, fand sich in einem *Plegadis guarauna*, der in Argentinien erlegt wurde, *D. acotylus* Fuhrm. wurde in *Podicipes dominicus* gefunden, und die von mir untersuchten Exemplare stammen aus Jamaika und Brasilien. Die dritte Art ist *D. aspera* (Mehlis) Fuhrm., welche Lophaethyia cristata und L. griseigena bewohnt und in Europa an mehreren Orten (Sjalland, Wolgast, Berlin, Clausthal) gefunden wurde. Die vierte neue Art, *D. novae guineae*, fand ich in einer Cestodensammlung (Glas Q 1299), welche mir vom K. Zoologischen Museum übersandt wurde; der Wirt ist *Podicipes novae hollandiae* Steph., der in Neuguinea (Kaiser Wilhelms-Land, Kai, Innenland; Sammler Neuhauss) erlegt wurde.

Leider waren die beiden Exemplare vertrocknet und das Weibchen zerbrochen, so daß ich nur ungefähre Längenmaße für letzteres angeben

[1] Fuhrmann, O., Zur Kenntnis der Acoleïnae. Centralbl. f. Bakt. u. Paras. Bd. XXVIII. 1900. S. 364. — Ein getrenntgeschlechtiger Cestode. Zoolog. Jahrbücher. Abt. Syst. Bd. XX. 1904. S. 131.

kann. Das Herstellen von Schnittserien war sehr erschwert, da die in Paraffin eingebetteten Stücke der Strobila sehr brüchig sind. Durch mehrstündiges Kochen in sehr schwacher Lösung von Kalilauge wurde die Ausführung von lückenlosen Schnittserien etwas erleichtert.

Das Weibchen ist etwa 50 mm lang und zeigt eine maximale Breite von 4,5 mm, während das Männchen wohl 60 mm lang und im Maximum 3,6 mm breit ist. Bei beiden Exemplaren war der Scolex erhalten, doch ließ ein Aufhellen derselben Saugnäpfe und Rostellum nur undeutlich erkennen. An beiden Exemplaren, namentlich beim Männchen, ist der Scolex gar nicht von der Strobila abgesetzt. Sein maximaler Querdurchmesser ist auf der Höhe der Saugnäpfe 0,57 mm, während der dorsoventrale Diameter an derselben Stelle 0,3 mm beträgt. Die Saugnäpfe haben einen Durchmesser von 0,11—0,12 mm. Mächtig ent-

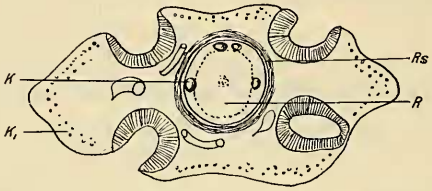

Fig. 1. Querschnitt durch den Scolex von *D. norae guineae* n. sp. *R*, Rostellum; *Rs*, Rostellarsack; *K*, Kalkkörperchen des Rostellums; K_1, Kalkkörperchen des Parenchyms.

wickelt ist das Rostellum, das einen Durchmesser von 0,12 mm aufweist und das von einem starkwandigen Muskelsack umgeben ist, der 0,19 mm im Querdurchmesser mißt. An den Schnitten durch den Scheitel des Rostellums sah ich deutliche Ansatzstellen der Haken, die Haken selbst aber fehlen. Nach den regelmäßig an der Peripherie des Scheitels disponierten Eindrücken zu urteilen, wären 18—20 Haken vorhanden.

Die Wassergefäße des Scolex sind sehr weit und umspinnen den Muskelsack des Rostellums ähnlich wie bei *D. acotylus*.

Unter der Cuticula finden sich dicht gedrängt auf der ganzen Oberfläche des Scolex 0,0036 mm große Kalkkörperchen. Interessant ist die Tatsache, daß im hinteren Teil des Rostellums sehr große Kalkkörperchen liegen, die 0,016—0,020 mm messen und also bis achtmal größer sind als die Kalkkörperchen des Parenchyms (Fig. 1). Bis jetzt sind noch nie Kalkkörperchen im Rostellum gefunden worden.

Die Strobilation beginnt sofort hinter dem Scolex, und die Proglottiden haben bereits in geringer Entfernung vom Scolex die maximale Breite erreicht.

Beim Weibchen sehen wir 1 mm hinter dem Scolex die Glieder 2,4 mm breit und 0,064 mm lang, 4 mm hinter dem Scolex 3,6 mm breit

und 0,17 mm lang. Die reifsten Glieder des Hinterendes messen 4,3 mm in der Breite und sind 0,43 mm lang. Ähnlich sind die Maße beim Männchen, dessen Hinterende etwas schmäler und dessen letzte Proglottiden nur 3 mm breit und 0,43 mm lang sind, während die maximale Breite 3,6 mm beträgt und an dieser Stelle die Länge der Glieder 0,25 mm mißt. Wie im Scolex liegen die Kalkkörperchen auch in der Strobila direkt unter der Cuticula zwischen den Subcuticularzellen, und zwar nur an der Außenfläche der Glieder, während sie am tief eingebuchteten Hinterrand derselben immer fehlen. Die Parenchymmuskulatur ist typisch die der Acoleïnae und besteht aus zwei mächtigen Systemen von Längsmuskelbündeln und drei Lagen von Transversalmuskeln, von welchen die innere besonders mächtig entwickelt ist (Fig. 2). Auch die zwischen den Längsmuskellagen und außerhalb derselben gelegenen Transversalfasern sind sehr zahlreich und namentlich am Hinterende der Proglottis mächtig entwickelt. In einer Proglottis, die eine Dicke von 0,7 mm zeigt, finden wir die innere und äußere Längsmuskelbündelzone mit einem dorsoventralen Durchmesser von 0,08—0,084 mm. Die äußeren Bündel unterscheiden sich von den inneren nur dadurch, daß sie schmäler sind. Das Markparenchym zeigte in dieser Proglottis einen Höhendurchmesser von nur 0,16 mm. Rindenparenchym und Muskulatur nehmen also $^3/_4$ der Dicke der Proglottis ein. Charakteristisch für alle *Dioicocestus*-Arten ist auch der Umstand, daß lateral auf der Höhe der Längsnervenstämme, also im Markparenchym, immer einige ziemlich starke Längsmuskelbündel liegen, von diesen sehen wir bei *D. novae guineae* zwei den Nerven anliegend dieselben begleiten, ein drittes Bündel ist mehr dorsal gelegen. Hinter dem Scolex ändert sich die Anordnung der Muskulatur, indem die äußere transversal und die äußere Längsmuskelbündelzone an die Cuticula sich anlegt und so zum Hautmuskelschlauch wird. Die Paren-

Fig. 2.

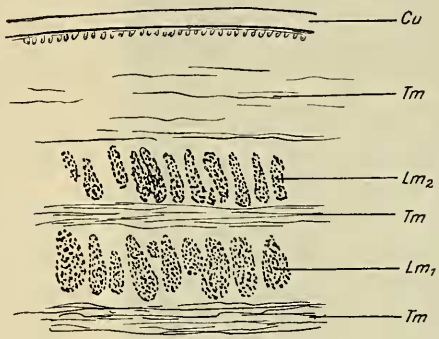

Fig. 3.

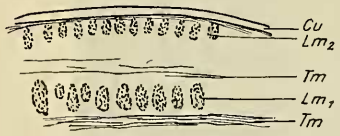

Fig. 2 u. 3. Querschnitt durch das Rindenparenchym der Strobila (Fig. 2) und des Halses (Fig. 3). *Cu*, Cuticula; *Tm*, Transversalmuskeln; L_1, L_2, Längsmuskelsysteme des Parenchyms.

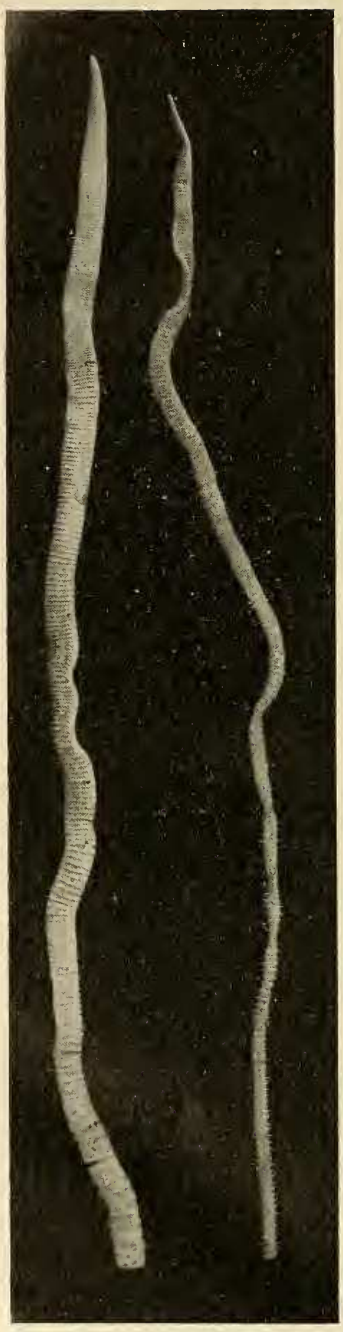

Fig. 4. *Dioicocestus acotylus* Fuhrm. Weibchen und Männchen.

chymmuskulatur ist nun auf eine Längsmuskelzone reduziert, der innen und außen Transversalmuskeln anliegen (Fig. 3).

Das Männchen. Während besonders bei *Dioicocestus acotylus* der sexuelle Dimorphismus ein auffallender ist, wie die beistehende Photographie deutlich zeigt (Fig. 4), sind die äußeren Unterschiede bei *D. novae guineae* wenig in die Augen springend, was vielleicht z. T. daher rührt, daß die beiden Individuen kontrahiert und eingetrocknet waren.

Die männlichen Geschlechtsorgane entwickeln sich sehr rasch, und schon wenige Glieder hinter dem Scolex sind sie deutlich angelegt. Innerhalb der beiden Längsgefäße des Excretionssystems liegen zwei deutlich getrennte Gruppen von Hoden. Dieselben zeigen einen, ganz besonders für Cestoden ungewöhnlichen Bau, ähneln dagegen den Hoden gewisser Trematoden (*Fasciola* usw.). Während bei allen Cestoden die Hodenbläschen als im Markparenchym zerstreute Zellhäufchen angelegt werden, die sich zu den kugeligen oder ovalen Hodenbläschen entwickeln, sehen wir bei *D. novae guineae* (wie auch bei den andern Arten des Genus) die Hoden als eine einheitlich zusammenhängende, stark gelappte, zum Teil reticuläre Zellmasse angelegt. Aus ihr entwickelt sich die gelappte reife Hodenmasse (Fig. 5),

Fig. 5. Hodenlappen von *D. novae guineae* n. sp.

welche, da keine Vasa efferentia die einzelnen Läppchen unter sich und mit dem Vas deferens verbinden, als ein einziger Hoden aufgefaßt werden könnte. Jede der beiden gelappten Hodenmassen, welche links und rechts von der Medianlinie liegen, ist mit den beidseitigen Cirrusbeuteln durch ein geradlinig verlaufendes dickwandiges Vas deferens verbunden.

Dieses Vas deferens verläuft bis in die Mitte der gelappten Hodenmasse, woselbst es sich mit der Geschlechtsdrüse verbindet. Die beiden

Fig. 6.

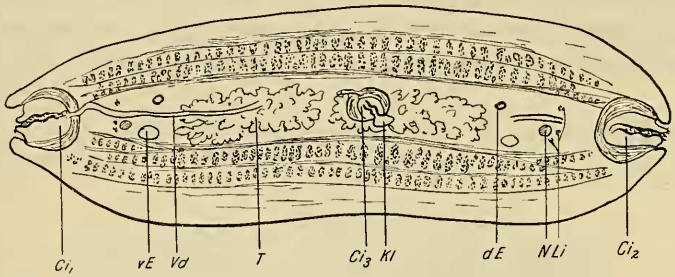

Fig. 7.

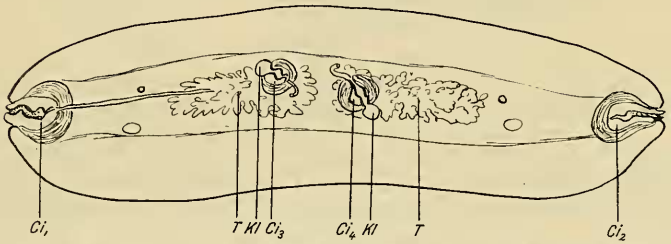

Fig. 6 u. 7. Querschnitte durch das Männchen mit anormal gelagerten Cirrusbeuteln Ci_3 u. Ci_4; Ci_1, Ci_2, die seitlichen Cirrusbeutel; Ci_3 u. Ci_4 die medianen Cirrusbeutel; *Kl*, männlicher Genitalsinus; *Vd*, Vas deferens; *T*, Hodenmasse; *Li*, die drei Längsmuskelbündel des Markparenchyms; *N*, Längsnerv; *vE*, ventrales Excretionsgefäß; *dE*, dorsales Längsgefäß.

Hoden nehmen den ganzen Raum des Markparenchyms zwischen den Wassergefäßen ein. Eine weitere Eigentümlichkeit der Hoden von *Dioicocestus* ist, wie ich schon früher betonte (l. c.), daß, wie im Keimstock der meisten Cestoden alle Geschlechtszellen auf demselben Stadium der Entwicklung sich befinden, so daß man in den Hoden dieser Form nicht wie sonst bei allen andern Tänien, Spermatogonien, Spermatocyten, Spermatiden und Spermatozoen nebeneinander finden kann. Ferner trifft man nie fadenförmige Spermatozoiden in den Hoden, sondern es werden die Spermatidenzellen in das Receptaculum seminis des Weibchens injiziert, wo dann erst die fadenförmigen Spermatozoen auftreten (s. l. c. S. 140). Die Hoden verschwinden sehr rasch und voll-

ständig, und im größten Teil, etwa $^4/_5$ der Strobila, findet man nur die beidseitigen Cirrusbeutel vor. Das, wie schon bemerkt, im Gegensatz zu andern Cestoden dickwandige und geradlinig verlaufende Vas deferens zieht zwischen den Wassergefäßen und über dem Hauptlängsnerven durch zum Cirrusbeutel. Derselbe ist in kontrahiertem Zustande und im Vorderteil der Strobila, wo die Hoden entwickelt sind, von fast kugeliger Gestalt und ähnelt den Copulationsorganen von *D. paronai* und *D. aspera* (Fig. 6 u. 7).

Die spindelförmige Anlage des Cirrusbeutels liegt im Markparenchym innerhalb des Längsnerven, während derselbe im ausgebildeten Zustande ganz außerhalb desselben liegt, also eine starke Verschiebung nach außen erleidet. Der Durchmesser des fast kugeligen Cirrusbeutels

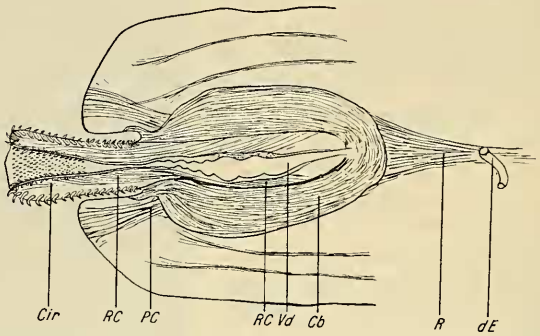

Fig. 8. Längsschnitt durch den Cirrusbeutel. *Cb*, muskulöse Wandung des Cirrusbeutels; *Cir*, Cirrus; *Vd*, Vas deferens; *Rc*, Retractoren des Cirrus; *R*, Retractoren des Cirrusbeutels; *Pc*, Protractoren des Cirrusbeutels; *dE*, dorsales Excretionsgefäß.

beträgt 0,2—0,22 mm, doch finden sich auch im vorderen Körperteil, wenn auch selten, Cirrusbeutel von spindelförmiger Gestalt, deren Querdurchmesser 0,16 mm und deren Längsdurchmesser 0,28 mm betrug. Obwohl die Hoden sehr rasch verschwinden, wächst der Cirrusbeutel noch weiter, und in den letzten mir zur Verfügung stehenden Gliedern mißt derselbe 0,57 mm in der Länge bei einem Durchmesser von 0,25 mm. Auch am Hinterende ist der Cirrusbeutel häufig kugelig kontrahiert und mißt dann 0,34 mm im Quer-, 0,36 mm im Längsdurchmesser. Die muskulöse Wandung hat eine Dicke von 0,068—0,08 mm und besteht vor allem aus Längsmuskeln. Der Cirrus ist dick und äußerst stark bewaffnet. In Fig. 8 sind die Maße folgende: Die Länge des nicht ganz ausgestreckten Cirrus 0,24 mm, sein distaler Durchmesser 0,12 mm. Er trägt etwa 70—80 Reihen regelmäßig alternierender Haken (die größten 0,013 mm lang), die an der Basis und am Ende des Penis am kleinsten sind. Die Form dieser Haken, die mit ihrem stark

entwickelten Basalteil (Länge 0,018 mm) ganz in der dicken Cuticula stecken, ist identisch den Cirrushaken von *D. acotylus*. Auffallend sind die äußerst stark entwickelten Retractoren des Cirrus, sowie seine starke Ring- und Längsmuskulatur; ebenso fällt die Dickwandigkeit des muskulösen, im Cirrusbeutel liegenden Teiles des Vas deferens auf, das am innern Ende des Cirrusbeutels häufig eine kleine Vesicula seminalis bildet. Am Cirrusbeutel selbst setzen sich zahlreiche Fasern an, die als Retractoren desselben funktionieren und bis in die Mitte des Markparenchyms reichen, wo sich die Rückziehmuskeln der beiden Penistaschen fast treffen. Der männliche Genitalsinus kann sich wie bei *D. paronai* und *aspera* vollständig ausstülpen, und am poralen Ende des Cirrusbeutels finden sich Fasern, welche denselben nach außen ziehen können.

Hier sei noch einer interessanten, selten beobachteten Anomalie Erwähnung getan. In zahlreichen Proglottiden der kurzen männlichen

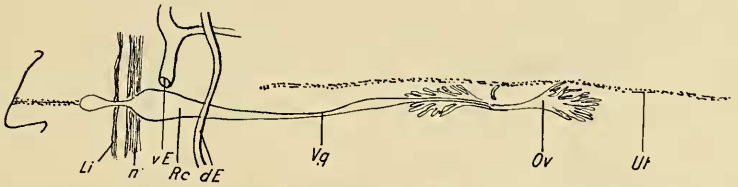

Fig. 9. Flächenschnitt durch ein junges weibliches Glied. *Ov*, Keimstock; *Vg*, Vagina; *Rc*, Receptaculum seminis; *Ut*, Uterus; *vE* u. *dE*, ventrales u. dorsales Excretionsgefäß; *n*, Längsnerv; *Li*, Längsmuskelbündelchen.

Strobilastücke des Vorderkörpers, welche ich geschnitten, fanden sich mitten im Markparenchym ein, einmal sogar zwei wohlausgebildete Cirrusbeutel (Fig. 6 u. 7), welche in einen kleinen Genitalsinus münden, der aber ebenfalls im Markparenchym liegt und nicht nach außen mündet. Am Hinterende der Strobila fand ich nichts derartiges. Die Cirrusbeutel waren wie die randständigen kugelig und gleich gebaut, sie hatten einen Durchmesser von 0,08—0,12 mm. Die Hakenbewaffnung wie auch die Muskulatur des Cirrus war normal entwickelt. Sie lagen immer in der einen oder andern Hodengruppe und zeigten deutlich das austretende Vas deferens; ob und wie dasselbe sich mit den Hoden verband, konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden.

Das Weibchen. Während beim Männchen die Geschlechtsorgane doppelt, sind sie beim Weibchen immer einfach (Fig. 9), und zieht die lateral blind endigende Vagina unregelmäßig abwechselnd nach rechts und nach links zum Proglottidenrande. Sie endigt daselbst nahe der Oberfläche in ein Receptaculum seminis, das in sehr jungen Gliedern klein und birnförmig, in älteren bedeutend weiter und länger ist. Zwischen der papillenartig vorgewölbten Cuticula und dem Recepta-

culum findet sich eine kernreiche Parenchymmasse, durch welche der Penis bei der Begattung eindringt. Innerhalb des Längsnerven liegt dann ein zweites, wenn mit Sperma gefüllt, weites Receptaculum seminis, das bis 0,6 mm lang ist. Keimstock und Dotterstock werden reticulär angelegt. Ersterer ist voll entwickelt, sehr breit (0,3 mm) und tief gelappt. Median und hinter ihm liegt in einer tiefen Einbuchtung des Keimstockes der sehr große Dotterstock, der ebenfalls stark gelappt und bis 0,42 mm breit wird. Der Dotterstock bleibt sehr lange bestehen.

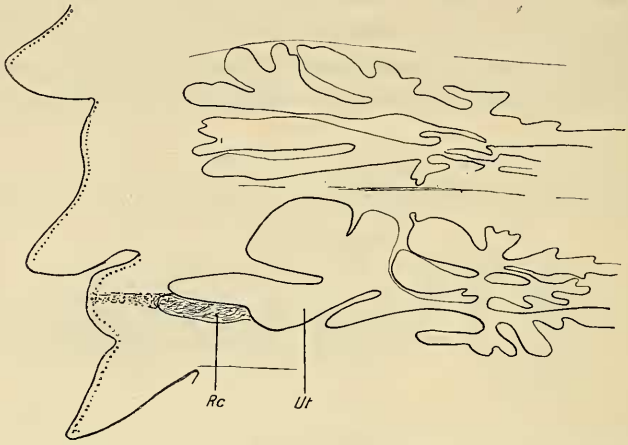

Fig. 10. Flächenschnitt durch ein reifes weibliches Glied. *Ut*, Uterus; *Rc*, Receptaculum seminis.

Schon in ganz jungen Gliedern ist der Uterus als dünner Zellstrang angelegt, der vor dem Ovarium, quer verlaufend, durchzieht. Der ausgebildete Uterus füllt schließlich das ganze Markparenchym, er ist stark gelappt (Fig. 10), namentlich in den seitlichen Teilen, die sich zuerst mit Eiern füllen. Reife Oncosphären fanden sich nicht vor.

Anatomisch nähert sich die neue *Dioicocestus*-Art besonders *D. paronai*; im Bau des Scolex dagegen *D. aspera*. Bei letzterer Art ist aber der Scolex größer, und sein Rostellum trägt wohl etwa 30 Haken, während bei *D. novae guineae* nicht mehr als 20 Haken vorhanden sind.

Der Scolex von *D. paronai* Fuhrm.

In meiner Beschreibung dieser Art (l. c. 1900) gab ich an, daß der Scolex fehlt. Obwohl im Vorderteil des Weibchens, den ich in eine lückenlose Schnittserie zerlegte, sich keine der Cuticula entbehrende Stelle fand, glaubte ich, weil keine Spur von Saugnäpfen und Rostellum sichtbar war, daß der Scolex abgerissen und die dadurch entstandene Wunde verheilt sei. Als ich *D. paronai* beschrieb, kannte ich den interessanten *D. acotylus* Fuhrm., der ganz rudimentäre funktionslose Saug-

näpfe und ein weniger rudimentäres Rostellum besitzt, noch nicht und glaubte deshalb, weil keine Saugnäpfe auffindbar, daß der Scolex fehlen müsse. Eine erneute genaue Durchsicht der Präparate zeigte, daß dies nicht der Fall und daß wir in *D. paronai* das Endglied der Reduktion der Haftorgane des Scolex vor uns haben, in dem Saugnäpfe und Rostellum vollkommen fehlen. In der Tat treffen wir am Scheitel des Tieres

Fig. 11.

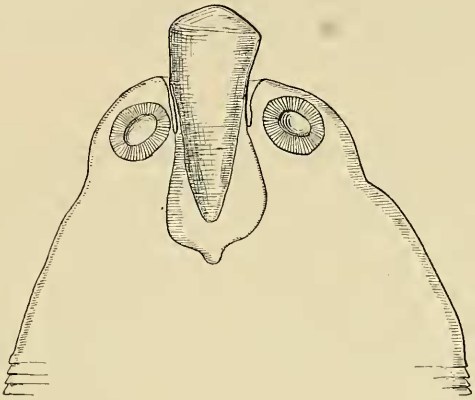

Fig. 12.

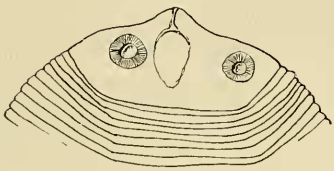

Fig. 13.

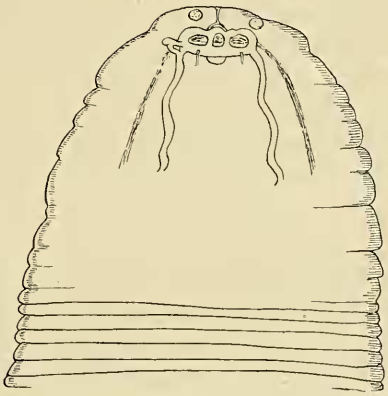

Fig. 14.

Fig. 11. Scolex von *D. aspera* Mehlis (Fuhrm.).
Fig. 12. Scolex von *D. novae guineae* n. sp.
Fig. 13. Scolex von *D. acotylus* Fuhrm.
Fig. 14. Scolex von *D. paronai* Fuhrm. n. sp. (Rekonstruktion nach Flächenschnitten.)

typisch entwickelt, die auch bei *D. acotylus* und der neuen Art vorkommenden weiten und wenig zahlreichen Maschen des Excretionssystems, das im Kopf hauptsächlich aus zwei hintereinander liegenden Gefäßringen besteht (Fig. 14). Das ganz vorn gelegene, wegen des vollkommenen Mangels der Haftorgane sehr einfach gestaltete Nervensystem besteht aus einer querverlaufenden Ganglienmasse.

Wenn wir uns nun fragen, warum bei den beiden obengenannten Cestoden die Haftorgane des Scolex rudimentär geworden oder sogar ganz verschwunden sind, so finden wir vielleicht eine teilweise Erklärung in der Struktur des Darmes der Wirte. Bei Cestoden aus *Podicipes dominicus* fand sich ein Stückchen der Darmwand, das auffallend lange Darmzotten zeigte, zwischen welchen sich der ganze Wurm, wenn er in der Längsrichtung des Darmes liegt, versenken und sehr gut festhalten kann, dank der tief einschneidenden Strobilation dieser Cestoden. So erklärt sich vielleicht die Entbehrlichkeit der Saugnäpfe und des Rostellums bei *D. acotylus* und *D. paronai.*

Allgemeines.

Die Anatomie der bis jetzt bekannten *Dioicocestus*-Arten ist eine überaus ähnliche, so daß es schwierig wird, eine scharfe, allein auf der Anatomie begründete Diagnose aufzustellen, dies um so mehr, als bei dem seltenen Material nur kleine Strobilastücke untersucht werden können und die sich zeigenden Differenzen sehr wohl z. T. von den verschiedenen Entwicklungsstadien der Geschlechtsorgane herrühren können, so namentlich was die Größe der weiblichen Geschlechtsdrüsen und die Form und Größe der Receptacula seminis anbetrifft. Beim Männchen kommen höchstens die Größe und Form des Cirrusbeutels in Betracht, die aber, wie wir gesehen haben, bei demselben Individuum, je nachdem derselbe vorn, in der Mitte oder hinten liegt und je nach seinem Kontraktionszustand, eine ziemlich verschiedene sein kann. Es ist die äußere Gestalt und namentlich der Scolex, welche die bis jetzt bekannten Arten leicht und sicher unterscheiden lassen, aber auch die Wirte und die geographische Verbreitung haben ohne Zweifel Bedeutung bei der Unterscheidung der Arten.

Die Scolices der 4 Arten sind sehr verschieden gestaltet, wie die beistehenden Figuren 11—14 es deutlich zeigen. *D. paronai* ohne Haftorgane, *D. acotylus* haben sehr reduzierte Haftorgane, während bei *D. aspera* und *D. novae guineae* wohl entwickelte Saugnäpfe und Rostellum existieren. Was nun die Größe der Arten anbetrifft, so finden wir bei

D. paronai (kontrahiert) beim ♂ 70 mm Länge, 4 mm Breite,
- ♀ 60 - - 5 - -

D. acotylus (kontrahiert) beim ♂ 45 mm Länge, 2,5 mm Breite,
- ♀ 100 - - 4 - -

D. - (gestreckt) - ♂ 130 - - 2 - -
- ♀ 190 - - 3,5 - -

D. aspera (gestreckt) beim ♂ 280 mm Länge, 6—9 mm Breite,
- ♀ 340 - - 8—11,5 - -

D. novae guineae beim ♂ 60 mm Länge, 3,5 mm Breite,
- ♀ 50 - (?) - 4,5 - -